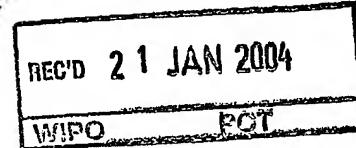


# BUNDSREPUBLIK DEUTSCHLAND

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 00 344.4

Anmeldetag: 5. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Atotech Deutschland GmbH, Berlin/DE

Erstanmelder: Hans-Jürgen Schäfer,  
Steinen/DE

Bezeichnung: Mittels Laser strukturierbarer thermisch härtbarer  
Lötstopplack Verfahren und Vorrichtung zur Be-  
schichtung von Leiterplatten

Priorität: 14. Oktober 2002 DE 102 47 861.9  
29. Oktober 2002 DE 102 50 485.7  
12. November 2002 DE 102 52 897.7

IPC: H 05 K 3/28

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 4. Dezember 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
Im Auftrag

Letang



## Zusammenfassung

Es wird ein mittels Laser strukturierbarer thermisch härtbarer Lötstopplack (1) mit einem Festkörper von 50 bis 100 Gew. % und einer Beschichtungsviskosität von bevorzugt 5000 bis 15 000 m Pas beschrieben, der bevorzugt keine mineralischen Füllstoffe enthält. Außerdem wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beschichtung von Leiterplatten (2) beschrieben, welches sich insbesondere dadurch auszeichnet, dass thermisch härtbare Lötstopplacke ohne mineralische Füllstoffe eingesetzt werden, die auf Leiterplatten (2) mittels einer Walzenbeschichtungsanlage (3) die nur über eine untere Beschichtungseinheit bestehend aus einer gummierten, beheizbaren Auftragsswalze (5) sowie aus zwei beheizbaren Dosierwalzen (6) (7) verfügt, derart auf der jeweiligen Unterseite beschichtet werden, dass bei einer Trockenfilmdicke von 30 µm Leiter (10) mit einer Breite und Höhe von 100 µm mit einer Kantenabdeckung (13) von größer 10 µm versehen werden und die Bohrungen lackfrei bleiben. Außerdem wird eine von Ascherückständen freie Lötfläche erzielt.

Dipl. Ing. Hans-Jürgen Schäfer Brunnenstraße 12/1 79585 Steinen

**Mittels Laser strukturierbarer thermisch härtbarer Lötstopplack  
Verfahren und Vorrichtung zur Beschichtung von Leiterplatten**

Leiterplatten werden mit Lötstopplacken insbesondere mit fotosensiblen Lötstopplacken beschichtet, um die Leiter zu schützen und nur die zu lögenden Bohrungen und Lotpads für das Lotzinn freizulassen. Genügte bis 1975 noch der Siebdruck, so hat sich ab diesem Zeitpunkt der fotosensible Lötstopplack durchgesetzt. Die erforderliche Genauigkeit bei den immer komplexer werdenden Schaltungen konnte nur durch das Fotostrukturierungsverfahren sichergestellt werden. Diese Lacke wurden bevorzugt im Vorhanggießverfahren einseitig aufgetragen. Dies wurde in der europäischen Patentanmeldung EP 0 002 040 A1 beschrieben. Diese Applikationstechnologie führt zu einigen Problemen. Diese sind insbesondere die Kantenabdeckung hoher Feinleiter mit einer Breite und Höhe von 100 µm. Die mit einer Viskosität von 500 bis 1200 m Pas aufgetragenen Lacke fließen insbesondere beim Trocknen durch die damit verbundene Viskositätsniedrigung von den Leiterkanten ab. Dieses Problem wurde durch Verwendung leicht verdunstender Lösungsmittel und durch Füllstoffzusätze gelöst. Die beschichteten Leiterplatten werden zunächst in einem Paternosterofen bei niedriger Temperatur abgelüftet, wobei der Lack auf den Leiter austrocknet. Anschließend erfolgt die eigentliche Trocknung mittels heißer Umluft. Das Problem der Beschichtung hoher Leiter wurde auch insbesondere durch die Sprühbeschichtung gelöst. Allen Beschichtungsverfahren ist jedoch die Mitbeschichtung von Bohrungen gemeinsam. Der dort eingeflossenen Lack wird nach der Fotostrukturierung im Entwicklerbad herausgelöst. Dies führt gemeinsam mit den freientwickelten Lotpads zu erheblicher Abwasserbelastung. Die Lackqualität hat insbesondere durch die alkalischen Entwicklungsprozesse gelitten, da diese dann über entsprechende Carboxylgruppen verfügen mussten, welche die Feuchtigkeitsaffinität verschlechterten. Die für die Fotostrukturierung erforderlichen Acrylate beeinträchtigen den Erweichungsbereich des Lötstopplackes, welches sich insbesondere beim Löten mit bleifreiem Lot bei höheren Löttemperaturen nachteilig bemerkbar macht.

Die weiter fortschreitende Miniaturisierung stellt diese Generation von Lötstopplacken vor neue Probleme. Hierbei macht sich insbesondere die Unsicherheit bei der Entwicklung negativ bemerkbar. All diese Probleme können durch die Verwendung eines mittels Laser strukturierbaren Lötstopplackes gelöst werden. Hiermit werden nur die Lotpads und die Restringe der Bohrungen mittels Kohlendioxidlaser vom Lack befreit. Ein Entwicklungsprozess ist nicht

erforderlich. Somit entsteht auch kein Polymerabfall. Der Laser ist sehr genau zu positionieren. Probleme wie beim Filmversatz können nicht auftreten. Der Einsatz eines nicht fotosensiblen thermisch härtbaren Lötstopplackes scheitert zur Zeit daran, dass kein Applikationsverfahren verfügbar ist, mit dem eine Lackfreiheit der Bohrungen gewährleistet werden kann. In der EP 0766 908 Verfahren und Vorrichtung zum Beschichten von Leiterplatten, insbesondere zur Herstellung von Multi-Chip-Modulen wird ein beidseitiges Walzenbeschichtungsverfahren für fotopolymerisierbare Beschichtungsmittel beschrieben, bei dem die Dosierwalzen auf 25 bis 60 °C erwärmt und die Auftragswalzen auf 5 bis 20 °C gekühlt werden können. Die Erwärmung des Lackes führt zur Verdunstung und zum Aufrocknen der nicht übertragenen Lackschicht auf die Gummioberfläche der Auftragswalze. Eine Kühlung führt zur Abscheidung von Kondensat. Die erzielte Leiterkantenabdeckung bei 50 µm Leiterhöhe und 50µm Lackschichtdicke betrug 13 µm. Die Borungen waren nicht lackfrei. Die Beschichtungsviskosität ist mit 20 000 bis 100 000 m Pas so hoch, dass nur mit profilierten Walzen bei Schichtdicken von 50 bis 200 µm gearbeitet werden kann. Die Beschichtungsgeschwindigkeit von 5 bis 20 m pro min ist für eine Beschichtung mit Lötstopplacken zu hoch, da keine gute Kantenabdeckung erzielt werden kann. Diese hohe Beschichtungsgeschwindigkeit wird auch in der DE 10131027 A1 mit dem Titel : Verfahren und Vorrichtung zur Hochgeschwindigkeitsbeschichtung von Holz/Kunststoff- und Metalloberflächen beschrieben. Hierbei werden vorzugsweise strahlenhärtbare Pulverlacke mittels einer Schmelzwalze aus einem Pulverlackvorrat gefördert. Dies ist mit rein thermisch härtenden Lacken nicht durchführbar, da es dann zu Härtungsreaktionen und Verklumpungen kommt. Für die Beschichtung der Unterseite wird eine Schmelzwalze in einen Pulverlackbehälter ohne Dosierung eingetaucht. Dies führt bei thermisch härtbaren Lacken zur Aushärtung des Vorrates. Gleiches gilt für das in der Patentschrift EP 0698 2333 B1 beschriebene Verfahren, das den Auftrag von strahlenhärtbaren Beschichtungsmitteln aus der Schmelze beschreibt. Keines der bekannten Verfahren ist in der Lage die erfundungsgemäße Zielsetzung zu erfüllen. Sie beziehen sich ausschließlich auf strahlenhärtbare Lacksysteme. Die für den Leiterplattentransport erforderliche Lackfreiheit der Ränder kann ebenfalls nicht realisiert werden. Die marktgängigen Lötstopplacke enthalten mineralische Füllstoffe zur Erhöhung der Viskosität insbesondere um ein Ablaufen des Lackes von den Leiterflanken zu verhindern. Diese mineralischen Füllstoffe sind üblicherweise mit einem Gewichtsanteil von 20 bis 50 % in den Lötstopplacken enthalten. Wenn diese marktgängigen Lötstopplacke mittelst Laser strukturiert werden, so bleibt ein Ascherückstand auf den Lotpads zurück, der sich pilzartig aufbaut. Dies verhindert eine einwandfreie Lötzung, zumal die Reinigung schwierig ist.

Eine Lackfreiheit der Bohrungen wird mit den derzeitigen Applikationsverfahren nicht sichergestellt. Füllstofffreie Lötstopplacke in halogenfreier Ausführung sind zur Zeit nicht verfügbar, sodass mit einer erheblichen Toxizität der Verbrennungsgase gerechnet werden muss.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher einen bevorzugt thermisch härtbaren Lötstopplack sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung verfügbar zu machen, das eine rückstandsreie Strukturierung mittels Lasern ermöglicht und bei dem mit niedriger Lackschichtdicke eine gute Kantenabdeckung bei schmalen und hohen Leitern, eine fehlerfrei geschlossene Lackoberfläche sowie eine gleichzeitige Lackfreiheit der Bohrungen und Leiterplattenränder bei Halogenfreiheit des Lackes gewährleistet werden kann.

Die Lösung all dieser Probleme erfolgt durch einen mittels Laser strukturierbaren bevorzugt thermisch härtbaren Lötstopplack nach Anspruch (1) ein Verfahren gemäß Patentanspruch (5) sowie durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch (12). Besonders bevorzugte Varianten sind jeweils Gegenstand der entsprechenden abhängigen Patentansprüche.

Die Erfindung wird wie folgt beschrieben:

Ein bevorzugt thermisch härtbarer Lötstopplack (1) mit einer Beschichtungsviskosität von bevorzugt 5000 bis 15 000 m Pas und einem Festkörper von 50 bis 100 % der vorzugsweise aus thermisch härtbarem Pulverlack besteht und bevorzugt keine mineralischen Füllstoffen enthält, wird zusammen mit einer beidseitig mit Leitern und mit Bohrungen zur Aufnahme von bedrahteten Bauelementen versehene Leiterplatte (2) einer Walzenbeschichtungsanlage (3) zugeführt, die aus einer oberen gummierten Transportwalze (4), einer unteren gummierten Aufragswalze (5) und einem Dosierwalzenpaar (6) und (7) besteht. Zwischen den Dosierwalzen (6) und (7) wird aus einem oberhalb der Walzenbeschichtungsanlage (3) angeordnetem Vorratsbehälter (8) ein hochviskoser Lötstopplack (1) zu dosiert. Bei Verwendung von thermisch härtbarem pulverförmigen Lötstopplack (1) wird dieser über einen Siebkasten (9) auf die gegenläufig zur Aufragswalze (5) rotierende Dosierwalze (6) aufgetragen. Diese übernimmt den auf der Aufragswalze (5) verbleibenden Lack auf den dann der pulverförmige Lötstopplack aufgestreut wird. Auf diese Weise wird ein Anhärten vermieden und die Walzenapplikation von thermisch härtbarem pulverförmigen Lötstopplack ermöglicht. Nach der Schichtdickeinstellung mittels der Dosierwalzen (6) und (7) wird die Lackfreiheit des Randes durch eine auf die stehende Dosierwalze (7) aufgeklebte Folie

erzielt, wobei der Beschichtungsbereich ausgespart ist. Dann wird dieser Lack mit der gelenkigen Dosierwalze ( 6 ) auf die glatte (  $Rz = 5 \mu\text{m}$  ) und weiche ( 20 bis 40 shore A ) Gummioberfläche der Auftragswalze ( 5 ) übertragen und nun mit einer Viskosität von bevorzugt 5000 bis 15 000 m Pas mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 4 m /min in einer Schichtdicke von 20 bis 70  $\mu\text{m}$  auf die Unterseite der Leiterplatte ( 2 ) aufgetragen. Bei der Beschichtung mit thermisch härtbarem pulverförmigen Lötstopplack werden alle Walzen und die zu beschichtende Leiterplatte auf die Temperatur erwärmt, mit der die erforderliche Beschichtungsviskosität erreicht wird.

Bei dieser hochviskosen Beschichtung wird aufgrund der hohen Lackhaftung an der Gummierung nur ein Teil der auf der Auftragswalze befindlichen Lackschicht übertragen. Voraussetzung für die Lackübertragung ist die Haftung an der zu beschichtenden Leiterplattenoberfläche. Da diese auf den Kupferleitern ( 10 ) am höchsten ist, wird dort auch die dickste Lackschicht aufgetragen. Die Bohrlochwandungen können keine Haftfläche ausbilden und somit wird dort auch kein Lack übertragen. Bei den bisher gebräuchlichen Walzenbeschichtungsverfahren wird der Lack über eine gerillte Gummierung derart aufgebracht, dass der Lack aus den Rillen herausgedrückt wird, wobei auch Lack in die Bohrungen gedrückt wird. Im erfindungsgemäßem Verfahren erfolgt die Beschichtung unabhängig von der Beschaffenheit der zu beschichtenden Oberfläche. Der erfindungsgemäß aufgetragene Lötstopplack ( 1 ) deckt somit die Leiter sehr gut ab und lässt die Bohrungen und die Leiterplattenränder lackfrei, so dass eine gute Lötzung der bedrahteten Bauelemente und ein Transport der beschichteten Leiterplatte in den Trockner gewährleistet ist. Eine Beschädigung der Gummioberfläche durch Einschnitte der hohen Leiter wird durch die erfindungsgemäße Gummierung in Verbindung mit der hohen Beschichtungsviskosität vermieden.

Nach dieser erfindungsgemäßen Beschichtung wird die Leiterplatte ( 2 ) über einen Kettentransport mit Transportklammern ( 11 ) in einen Infrarottrockner transportiert, der nur unterhalb der Transportstrecke mit IR Strahlern ( 12 ) ausgestattet ist. Diese sind mit mittelwelligen Strahlern der Wellenlänge 2 bis 4  $\mu\text{m}$  ausgestattet. Im Gegensatz zu den bisher üblichen Abdunststrecken im Paternosterofen, wo der Lack ohne Viskositätsniedrigung antrocknen soll, damit er nicht durch eine Viskositätsniedrigung von den Leiterkanten ( 13 ) abläuft, wird bei dem erfindungsgemäßem Verfahren der gegenteilige Effekt angestrebt. Der Lack soll möglichst schnell in seiner Viskosität von 5000 bis 15 000 m Pas auf unter 500 m Pas erniedrigt werden. Hierdurch glättet sich die zuvor wellige Lackoberfläche und der Lack läuft die Lei-

terflanken hinauf. Die Freiheit von mineralischen Füllstoffen begünstigt diesen Fließprozess. Die Lacktemperatur sollte in 10 bis 60 Sekunden auf 100 bis 120 °C gebracht werden. Durch die einsetzende Trocknung und Härtung und dem damit verbundenen Viskositätsanstieg wird ein Abtropfen vermieden. Die Bohrungen und die Ränder bleiben lackfrei. Nach der Klebefreimachung durch Trocknung und Härtung wird die zweit Seite der Leiterplatte (2), in der gleichen Anlage beschichtet oder einer baugleichen zweiten Walzenbeschichtungsanlage zugeführt. Die Leiter (10) haben wie in Figur 2 ersichtlich üblicherweise eine Kantenabdeckung (13) von 5 bis 10 µm bei einer Lackschichtdicke von 30 µm. Bei dem erfindungsgemäßem Verfahren wird wie in Figur 3 dargestellt, eine Leiterkantenabdeckung (13) von größer 10 µm erzielt.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass der Lack einen Anteil eines hochsiedenden Lösungsmittels mit einem Siedepunkt von größer 120 °C in einer Menge von 5 bis 20 Gew. % enthält und nicht mit mineralischen Füllstoffen ausgestattet ist. Bei dem pulverförmigen Lötstopplack wird dies durch eine Viskositätserniedrigung auf unter 500 m Pas erreicht. Die Freiheit an mineralischen Füllstoffen ermöglicht auch eine Laserstrukturierung ohne pilzartige Ascherückstände auf den lötfähigen Kupferflächen.

#### **Beispiel 1 :**

Leiterplatte 300x 420 x 1,5 mm Typ FR 4 nach NEMA Leiterhöhe max. 100µm  
Leiterbreite 100µm

Lötstopplack : 80,0 Gew. Tl. EPOSID VP 868-2 70 Gew. % . Duroplast- Chemie  
19,5 Gew. Tl HT 9490 Kresolnovolak 100 Gew.% Fa. Vantico  
0,5 Gew. Tl 2-Ethyl-4 Methylimidazol Fa. BASF

100,0 Gew. Tl 75 Gew. %

Viskosität : 7500 m Pas bei 25 °C

Walzenbeschichtungsanlage : RC Fa. Robert Bürkle GmbH Freudenberg  
Gummierung Dicke: 10 mm,  
Härte :30 Shore A , Rz 5 µm

Spaltbreite zwischen den Dosierwalzen (6) und (7) : 120 µm

Nassauftrag : 50µm

Übertrag : 42 Vol %

Teflonsolie über Dosierwalze(7) Aussparung vom rechten Rand : 410 mm

Geschwindigkeit: 2 m/min

IR-Strahler : Erster Strahler 2 µm Wellenlänge zweiter Strahler 4 µm Wellenlänge  
Umlufttemperatur : 120 °C  
Trocknerlänge : 4 m

**Beispiel 2 :**

Leiterplatte 300x 420 x 1,5 mm Typ FR 4 nach NEMA Leiterhöhe max. 100µm  
Leiterbreite 100µm

Pulverförmiger Lötstopplack : 95 ,00 Gew. Tl. Epoxidharz DER 671 Fa . Dow Chemical  
4,5 Gew. Tl. Dicyandiamid  
0,5 Gew. Tl. 2-Methyl-Imidazol Firma BASE

100 Gew. Tl. Pulverförmiger Lötstopplack

Schmelzbereich : 65-78 °C

Viskosität : 14 000 m Pas bei 110 °C

Korngröße : 10 – 20 µm

TG nach der Härtung 1 Stunde 160 °C : 160 °C

Walzenbeschichtungsanlage : H.RC Fa. Robert Bürkle GmbH Freudenstadt

Gummierung Dicke: 10 mm,

Härte :30 Shore A , Rz 5 µm

Temperatur der Auftragswalze (5 ) und der Dosierwalzen ( 6 ) und ( 7 ) : 110 ° C

Temperatur der Leiterplatte : 110 °C

Teflonfolie über Dosierwalze ( 7 ) Aussparung vom rechten Rand : 410 mm

Spaltbreite zwischen den Dosierwalzen ( 6 ) und ( 7 ) : 50 µm

Trockenauftrag : 30 µm

Übertrag : 60 Vol. %

Geschwindigkeit : 3 m/min

IR-Strahler : Erster Strahler 2 µm Wellenlänge zweiter Strahler 4 µm Wellenlänge

Umlufttemperatur : 140 °C Trocknerlänge : 4 m

**Ergebnis :****Erste Beschichtung :**

Trockenfilmdicke : 30 µm

Kantenabdeckung bei 100 µm Leiterhöhe : 11 µm

Bohrungen Durchmesser 300 bis 1000µm : lackfrei

Leiterplattenränder : 5 mm lackfrei

**Ergebnis :****Zweite Beschichtung :**

Trockenfilmdicke : 30 µm

Kantenabdeckung bei 100 µm Leiterhöhe : 12 µm

Bohrungen Durchmesser 300 bis 1000µm : lackfrei

Leiterplattenränder : 5 mm lackfrei

**Ergebnis Laserstrukturierung :**

Kohlendioxidlaser : Lotpads frei von Aschertückständen

Verbrennungsgase : Frei von Halogenen

**Ergebnis Lötzung**

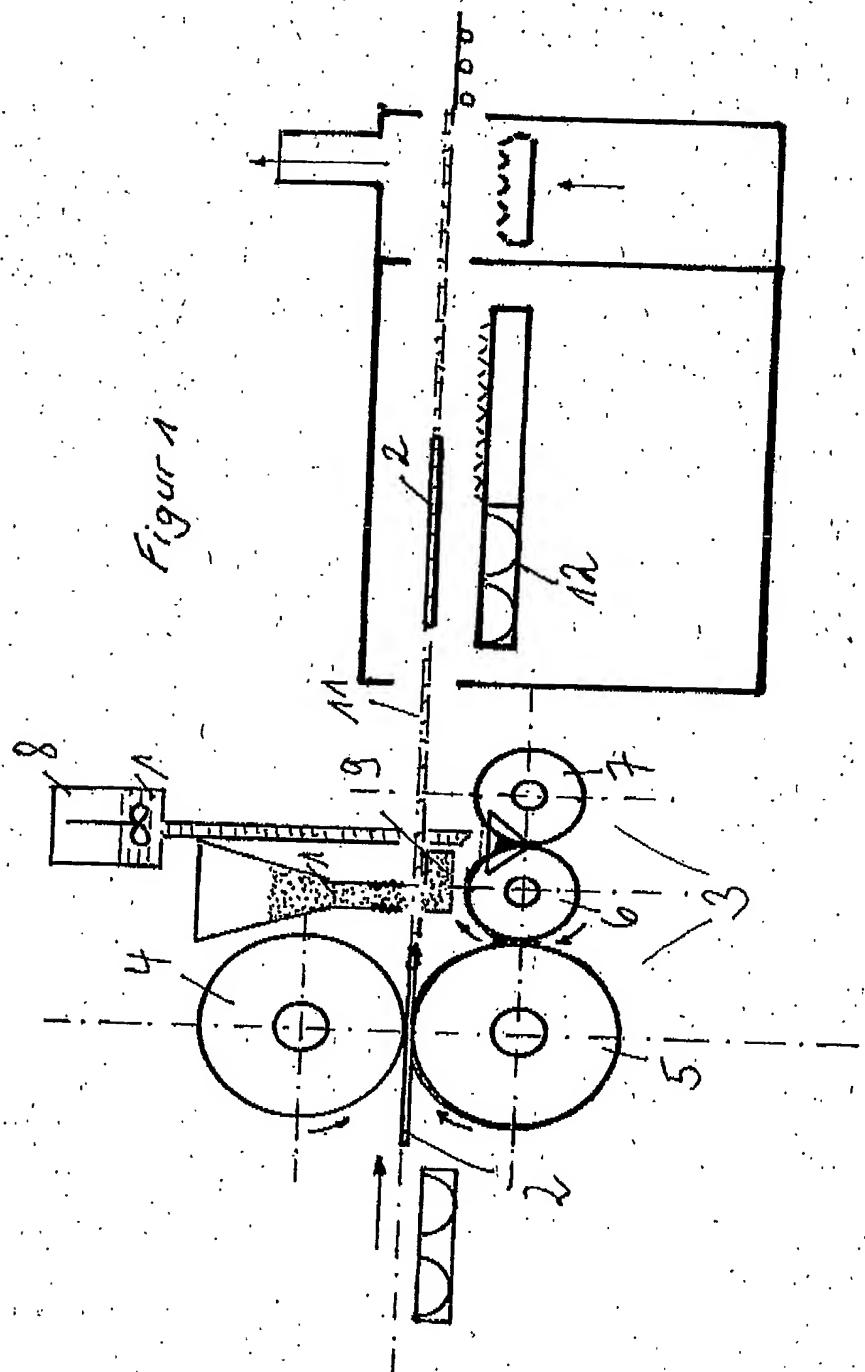
Bohrungen und Lotpads einwandfrei mit Lot benetzt.

## **Patentansprüche**

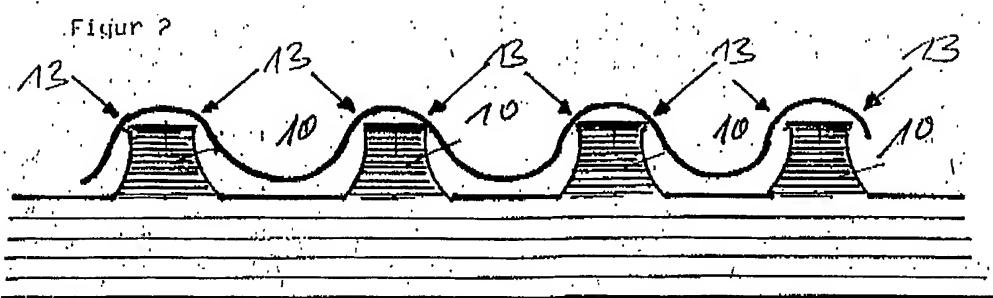
1. Mittels Laser strukturierbarer Lötstopplack (1), dadurch gekennzeichnet, dass er einen Festkörper von 50 bis 100 Gew. % und eine Beschichtungsviskosität von 5000 bis 15 000 m Pas besitzt, bevorzugt thermisch härtbar ist, einen halogenfreien Flammenschutz besitzt und keine mineralischen Füllstoffen enthält.
  2. Mittels Laser strukturierbarer lösungsmittelhaltiger Lötstopplack (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der verwendete Lack einen Anteil an über 120 °C siedenden Lösungsmitteln in einer Menge von bevorzugt 5 bis 20 Gew. % enthält.
  3. Mittels Laser strukturierbarer Lötstopplack (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass ein halogenfreies Epoxidharz eingesetzt wird.
  4. Mittels Laser strukturierbarer lösungsmittelfreier Lötstopplack (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass es sich um einen bevorzugt thermisch härtbaren pulverförmigen Lötstopplack (1) handelt, der im Temperaturbereich von 80 bis 120 °C eine Viskosität von bevorzugt 10 000 bis 15 000 mPas aufweist.
  5. Verfahren zur Beschichtung von Leiterplatten (2) mittels Laser strukturierbaren Lötstopplacken gemäß Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass Lötstopplacke (1) mittels einer einseitig von unten auftragenden Walzenbeschichtungsanlage (3) derart beschichtet werden, dass bei einer Lackschichtdicke von 30 bis 40 µm und einer Leiterzugbreite und Höhe von 100 µm eine Leiterkantenabdeckung (13) von größer 10 µm bei gleichzeitiger Lackfreiheit der Bohrungen gewährleistet ist.
  6. Verfahren nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass der Lackauftrag mittels einer gummierten Walze (5) erfolgt, die eine Härte von 20 bis 40 Shore A und eine Rauigkeit Rz von 5 bis 10 µm besitzt.
  7. Verfahren nach Anspruch 5 zur Beschichtung von Leiterplatten mittels Laser strukturierbaren bevorzugt thermisch härtbarem Lötstopplack (1) dadurch gekennzeichnet, dass eine Walzenbeschichtungsanlage (3) verwendet wird, die über eine unterhalb der zu beschichtenden Leiterplatte (2) angeordneten Beschichtungseinheit verfügt, die neben einer gummierten Auftragswalze (5) zwei Dosierwalzen (6) u. (7) besitzt, die zwischen sich einen Dosierspalt ausbilden, in den der hochviskose Lötstopplack (1) aus einem Vorratsbehälter (8) dosiert oder als Pulverlack (1) über einen Siebkasten (9) auf die gegenläufig rotierende Dosierwalze (6) aufgestreut wird.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 5 und 7 zur Beschichtung von Leiterplatten ( 2 ) mit thermisch härtbarem pulvers förmigem L ötstopplack ( 1 ) dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragswalze ( 5 ) und die Dosierwalzen ( 6 ) und ( 7 ) sowie die Leiterplatte ( 2 ) auf eine Temperatur erwärmt werden, bei welcher der Lack die erforderliche Beschichtungsviskosität von 5000 bis 15000 m Pas aufweist..
9. Verfahren nach den Ansprüchen 5 bis 8 dadurch gekennzeichnet, dass die Lackoberfläche auf der Unterseite der beschichteten Leiterplatten ( 2 ) mittels Infrarotstrahlern ( 11 ) innerhalb von 10 bis 60 sek. auf größer 100 °C erwärmt wird und hierbei eine Viskosität von 200 bis 500 m Pas erreicht.
10. Verfahren nach den Ansprüchen 5 bis 7 dadurch gekennzeichnet, dass die Trockenluft bei lösungsmittelhaltigen Lacken eine Temperatur von 110 bis 120 °C aufweist und eine Erwärmung der Lackoberfläche während der Trocknung über diese Temperatur vermieden wird.
11. Verfahren nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass ein L ötstopplack ( 1 ) in Dicken von 20 bis 40 µm derart aufgetragen wird, dass eine Lackübertragung von der Gummierung auf die Leiterplatte von 30 bis 70 % bevorzugt von 40 bis 60% der Lackschichtdicke erfolgt ohne dass die Bohrlachwandungen beschichtet werden..
12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass eine Walzenbeschichtungsanlage ( 3 ) verwendet wird, die über eine obere Transportwalze ( 4 ) und eine untere Beschichtungseinheit zur Beschichtung der Leiterplattenunterseite verfügt welche aus einer beheizbaren gummierten Auftragswalze ( 5 ) sowie aus zwei beheizbaren Dosierwalzen ( 6 ) und ( 7 ) besteht, die zwischen sich einen Dosierspalt ausbilden ,wobei die Dosierwalze ( 6 ) gegenläufig zur Auftragswalze ( 5 ) drehbar ist und über dieser entweder ein Lackvorratsgefäß ( 8 ) oder ein Siebkasten ( 9 ) für Pulverlacke angeordnet ist..
13. Vorrichtung nach Anspruch ( 12 ) dadurch gekennzeichnet , dass zur Erzeugung eines lackfreien Randes eine stehende Dosierwalze ( 7 ) verwendet wird, die mit einer 30 – 150 µm dicken Kunststofffolie derart ummantelt ist, dass die gewünschten Beschichtungsbereiche durch das Abziehen der Folie freigelegt werden.

Figure 1.



2



Figur 3

